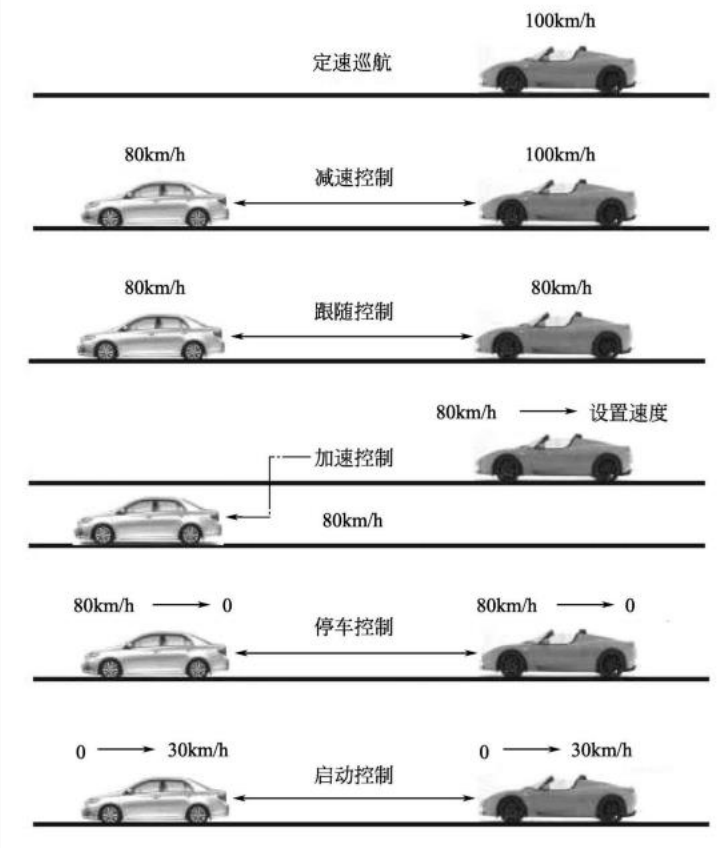
Проект 4: Практический тренинг по адаптивной системе круиз-контроля

■Адаптивный круиз-контроль - ACC, который непрерывно сканирует дорогу перед автомобилем с помощью датчиков расстояния, установленных в передней части автомобиля, для определения скорости и относительного расстояния до впереди идущего автомобиля. Во время движения скорость автомобиля определяется автоматически. По мере уменьшения расстояния до впереди идущего транспортного средства скорость транспортного средства регулируется соответствующим образом, чтобы поддерживать безопасную дистанцию от впереди идущего транспортного средства и уменьшить вероятность дорожно-транспортных происшествий.



定速巡航

Круиз-контроль является самой базовой функцией автомобильной системы ACC. Если перед основным транспортным средством нет целевого транспортного средства, основное транспортное средство будет находиться в нормальном режиме движения, и система ACC будет осуществлять круиз-контроль автомобиля с фиксированной скоростью в соответствии с установленной скоростью движения.

减速控制

Когда перед основным транспортным средством находится целевое транспортное средство и скорость движения целевого транспортного средства ниже скорости движения основного транспортного средства, система ACC будет управлять основным транспортным средством для снижения скорости, гарантируя, что расстояние между основным транспортным средством и целевым транспортным средством впереди составляет установленное безопасное расстояние.

跟随控制

Когда система ACC снижает основную скорость автомобиля до заданного значения, она переходит на управление слежением и едет с той же скоростью, что и целевой автомобиль впереди.

加速控制

Когда целевое транспортное средство на текущей стороне ускоряется или меняет полосу движения, или когда основное транспортное средство меняет полосу движения и впереди нет движущихся транспортных средств, система ACC будет управлять ускорением основного транспортного средства, чтобы восстановить его до заданной скорости. После восстановления заданной скорости система ACC снова переключается на круиз-контроль основного транспортного средства.

停车控制

Если целевое транспортное средство замедляет ход и останавливается, основное транспортное средство также замедляет ход и останавливается.

启动控制

Если основное транспортное средство находится в состоянии ожидания на стоянке, когда целевое транспортное средство внезапно заводится, основное транспортное средство также заводится в соответствии с состоянием вождения целевого транспортного средства. Когда водитель участвует в управлении автомобилем, система ACC автоматически прекращает управление автомобилем.

Проект 4: Практический тренинг по адаптивной системе круиз-контроля

Системная функция

■Программный интерфейс алгоритма адаптивной круизной функции ACC включает световой индикатор состояния активации функции ACC (красный означает активацию, серый - неактивацию) и параметры скорости транспортного средства в реальном времени, скорость переднего транспортного средства, время столкновения, расстояние между транспортными средствами и дистанцию переднего транспортного средства, а также режим круиза с постоянной скоростью модуль настройки скорости и адаптивный модуль настройки крейсерской скорости и дистанции.

■Введите целевую скорость транспортного средства в поле ввода "Установить скорость" модуля "Круиз-контроль", нажмите кнопку "ОК", и транспортные средства в виртуальной сцене вождения будут двигаться с заданной скоростью.

■В модуле "Адаптивный круиз" введите целевую скорость транспортного средства в поле ввода "Установить скорость транспортного средства" и введите целевое расстояние до транспортного средства в поле ввода "Установить расстояние до транспортного средства". Нажмите кнопку "ОК", и транспортные средства в виртуальной сцене вождения будут двигаться с заданной скоростью, если впереди нет транспортных средств в пределах заданного расстояния. Если впереди есть транспортные средства в пределах заданного расстояния до транспортного средства, они будут следовать за вами и двигаться на фиксированном расстоянии в соответствии с заданным расстоянием до транспортного средства.

■В этом случае симулятор вождения может управлять только боковым движением автомобиля. Когда водитель нажимает на педаль тормоза или акселератора, функция адаптивного круиза ACC автоматически отключается.





Проект 4: Практический тренинг по адаптивной системе круиз-контроля

Настройка параметров

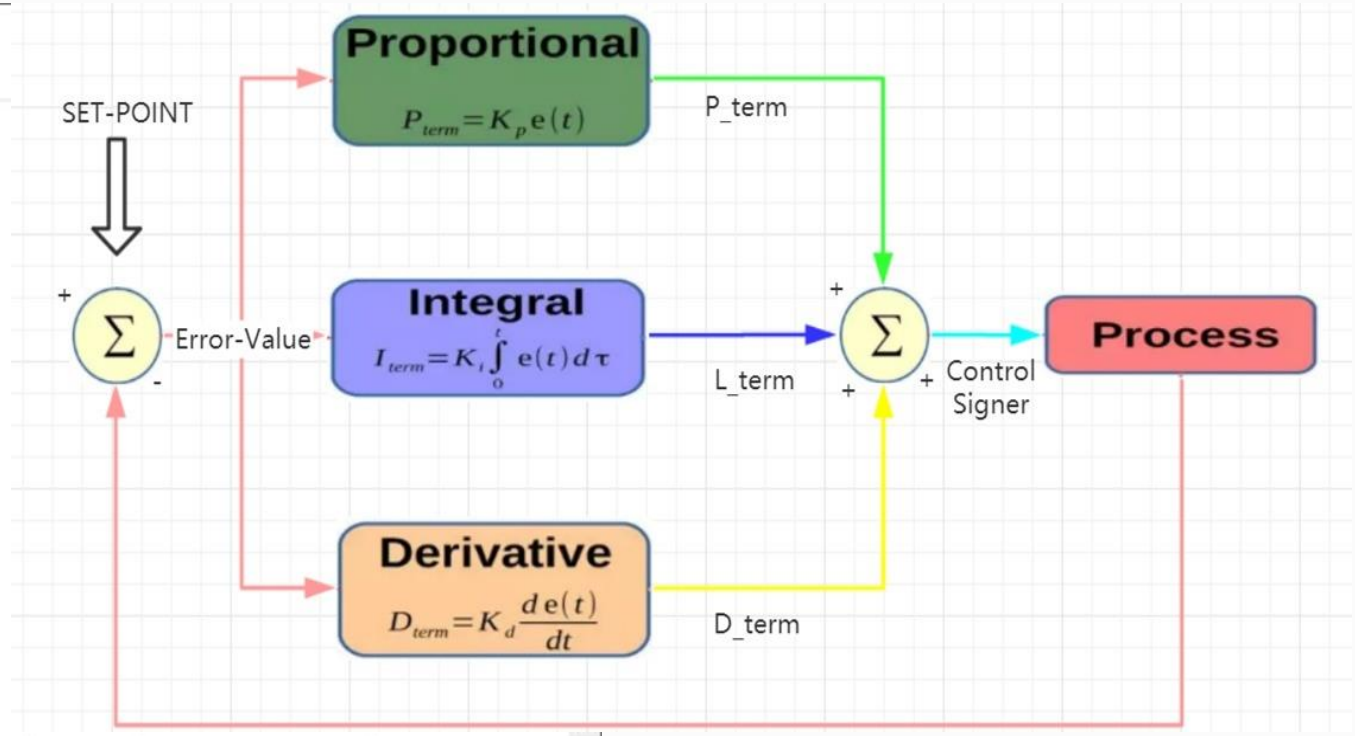
■Вы можете изменить содержимое файла конфигурации параметров алгоритма ACC config PID. ini и просмотреть влияние изменений параметров на функциональность ACC в запущенных сценариях. Регулируя параметры, добейтесь наилучшего эффекта адаптивного круиз-контроля.

configPID - 记事本

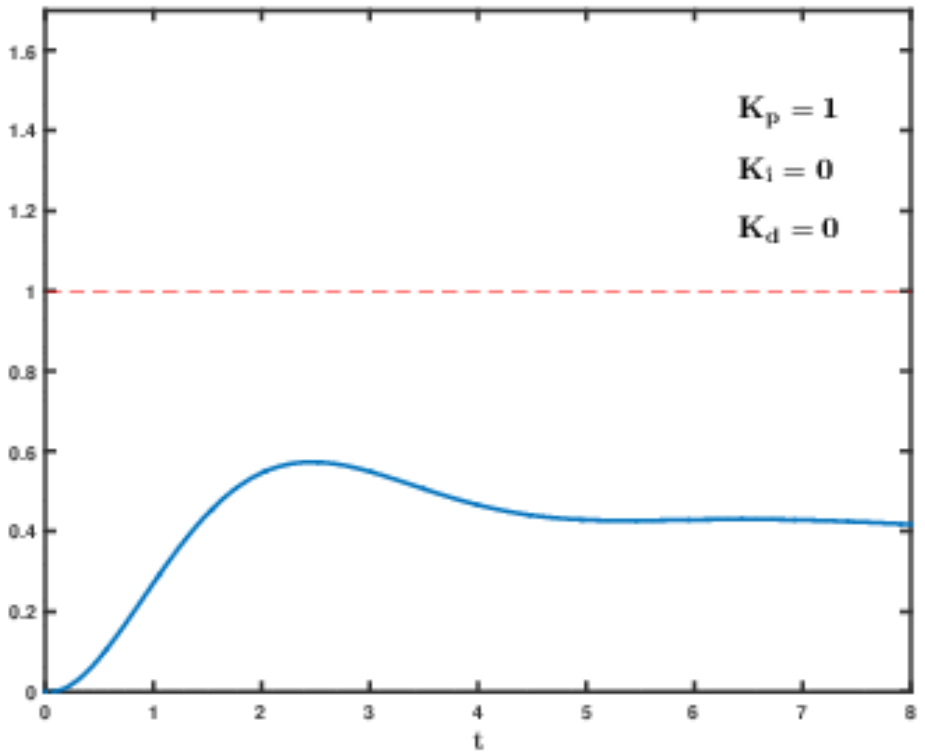
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

```
[PIDpara]
# PID参数调节
# 速度PID调节P值
P_SPEED = 0.45
# 速度PID调节I值
I_SPEED = 0.15
# 速度PID调节D值
D_SPEED = 0.005
# 距离PID调节P值
P_DIS= 0.0008
# 距离PID调节I值
I_DIS = 0
# 距离PID调节D值
D_DIS = 0
```

第 1 行，第 1 列 100% Windows (CRLF) UTF-8



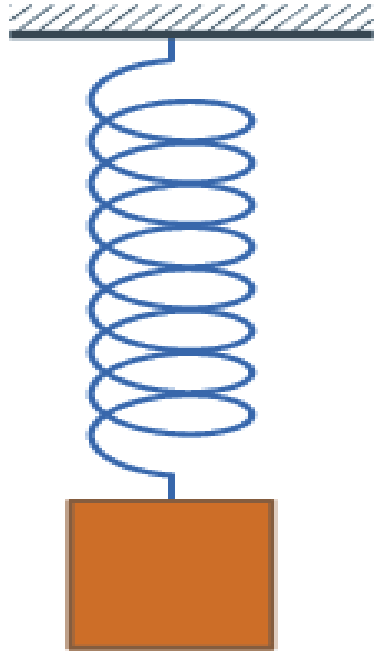
Регулировка PID



■P - пропорциональное регулирование, и чем больше KP, тем агрессивнее регулирующий эффект. Меньшее kP сделает регулирующий эффект более консервативным.

■D - это дифференциальная регулировка, и чем больше параметр Kd, тем сильнее тормозное усилие в направлении, противоположном скорости.

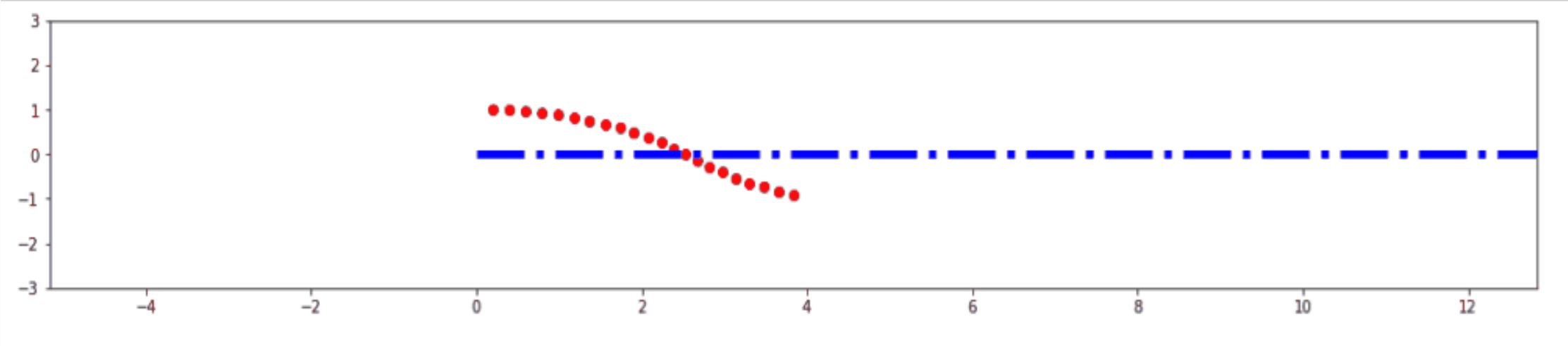
■I - это интегральная корректировка, и чем больше значение KI, тем больше коэффициент, умноженный при интегрировании, и тем очевиднее эффект интегрирования.



Регулировка PID

■**PID** - регулирование является базовым методом регулирования в классической теории управления для систем управления. Это линейный закон регулирования с пропорциональными, интегральными и дифференциальными эффектами.

Миссия по отслеживанию траектории беспилотного транспортного средстваРезультаты отслеживания прямых линий
Результаты операции показаны на следующем рисунке.
Синяя пунктирная линия представляет исходную траекторию, которую необходимо отслеживать беспилотному транспортному средству, а красные точки представляют положение беспилотного транспортного средства в каждый момент принятия решения. Беспилотный летательный аппарат всегда пытается приблизиться к исходной траектории, но продолжает двигаться по S-образной траектории.

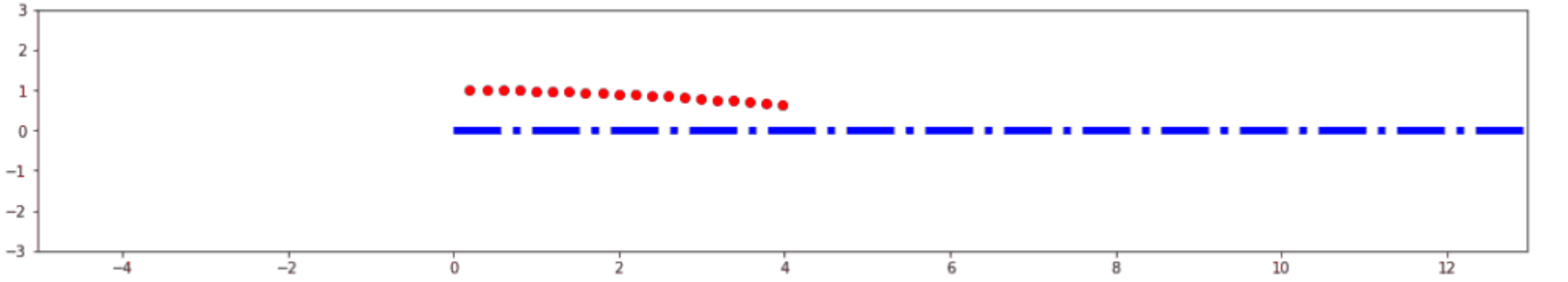


Регулировка PID

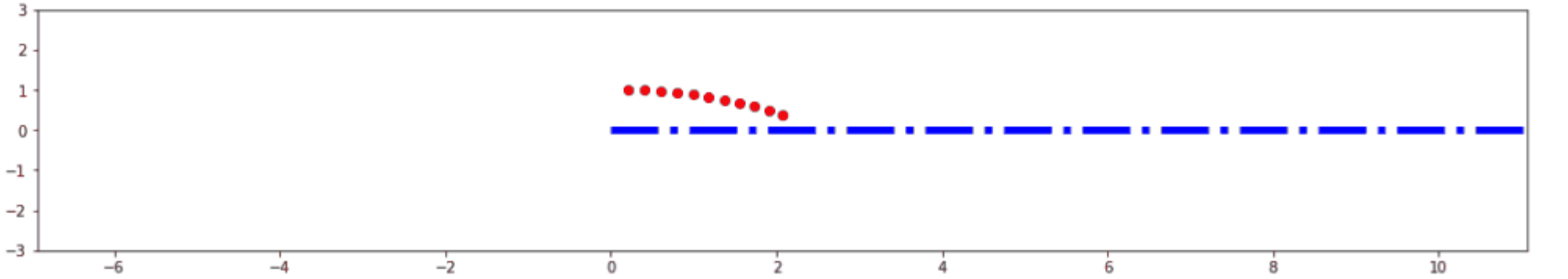
■**PID** -регулирование является базовым методом регулирования в классической теории управления для систем управления. Это линейный закон регулирования с пропорциональными, интегральными и дифференциальными эффектами.

Причина, по которой задача отслеживания траектории беспилотного транспортного средства использует PI только для подтверждения превышения скорости, заключается в том, что объектом управления является рулевое колесо, а целью управления является боковое смещение, которое имеет определенную степень задержки между ними. Также существует зависимость курсового угла беспилотного транспортного средства от угла поворота рулевого колеса и бокового смещения с очень большой задержкой. Эта ошибка задержки только введет в заблуждение интеграцию. Порядок - P → D → I. Какой из них следует настроить в первую очередь для дифференциации и интеграции, зависит от конкретной системы.

- $k_p = 0.1$时



- $k_p = 1.0$时

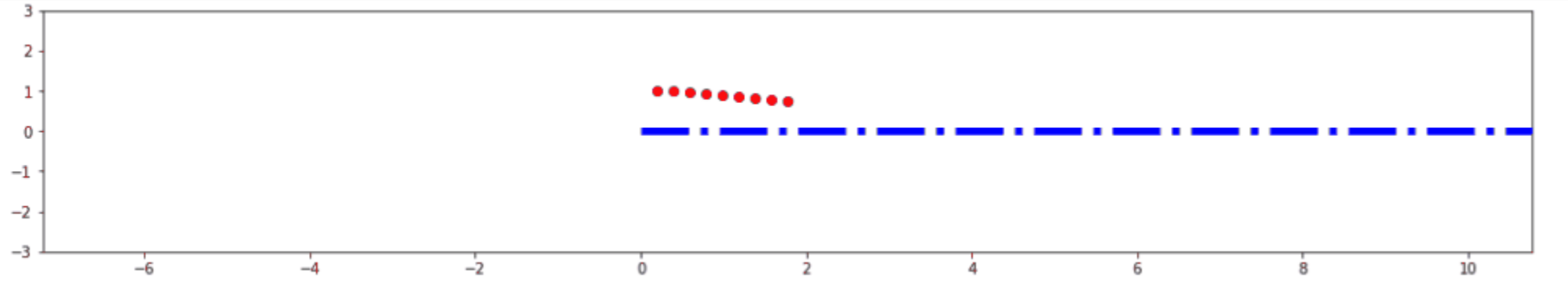


Регулировка PID

■**PID** -регулирование является базовым методом регулирования в классической теории управления для систем управления. Это линейный закон регулирования с пропорциональными, интегральными и дифференциальными эффектами.

Сравнивая влияние двух вышеуказанных параметров, мы обнаружили, что при малом kp явление превышения также меньше, но для этого требуется более длительное время отклика.
Оставьте kp=1,0 без изменений и продолжайте корректировать kd.

- 当$k_d = 20.0$时



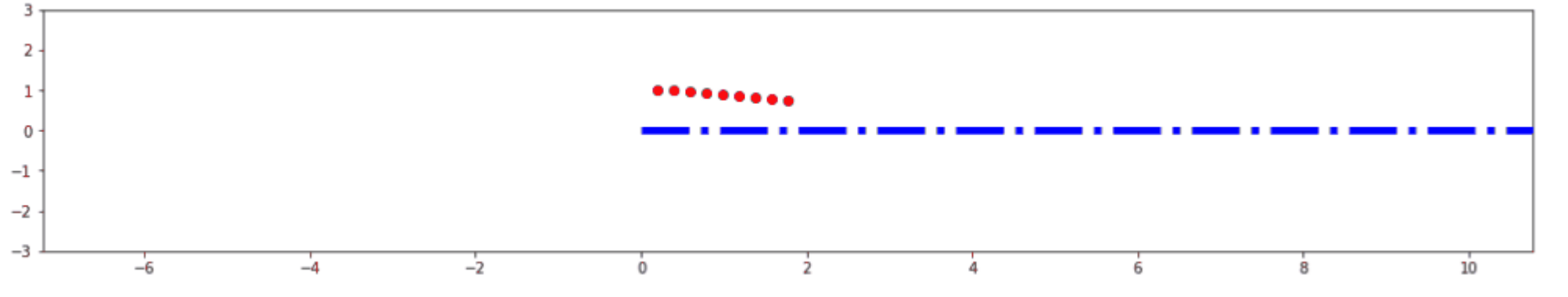
Мы обнаружили, что после добавления дифференциального управления перерегулирование системы было значительно уменьшено и поддерживалось на уровне небольшой установившейся ошибки.

Регулировка PID

■**PID** -регулирование является базовым методом регулирования в классической теории управления для систем управления. Это линейный закон регулирования с пропорциональными, интегральными и дифференциальными эффектами.

Поддерживайте kp=1,0 и kd=20 и продолжайте регулировку комплекта.

- 当$k_i = 0.001$时



Когда добавляется интегральное управление, формируется полное ПИД-регулирование, и мы обнаруживаем, что в конечном итоге установившаяся погрешность становится очень малой.